

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yoji SETO
Title: VEHICULAR TRAVELING CONTROL
APPARATUS AND METHOD
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: **APR 16 2004**
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2003-145202 filed 05/22/2003.

Respectfully submitted,

Date **APR 16 2004**

By 

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 5 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 4 5 2 0 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 4 5 2 0 2]

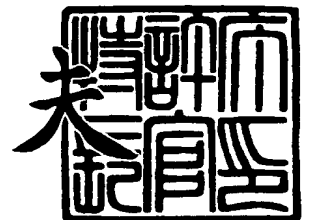
出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):



2 0 0 4 年 2 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-03710

【提出日】 平成15年 5月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 21/00
G01S 17/93

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 瀬戸 陽治

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】**

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9901511

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用走行制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車両前方の物体を検出する前方物体検出手段と、該前方物体検出手段で検出した前方物体と自車両との相対位置関係に基づいて自車両の走行を制御する走行制御手段とを備えた車両用走行制御装置において、

前記前方物体検出手段に検出範囲が変化する衝撃が加わったことを検出する衝撃検出手段と、前記衝撃検出手段で前記前方物体検出手段に衝撃が加わったことを検出したときに、前記走行制御手段による走行制御を禁止する走行制御禁止手段とを備えていることを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項 2】 自車両前方の物体を検出する前方物体検出手段と、該前方物体検出手段で検出した前方物体と自車両との相対位置関係に基づいて自車両の走行を制御する走行制御手段とを備えた車両用走行制御装置において、

前記前方物体検出手段に検出範囲が変化する衝撃が加わったことを検出する衝撃検出手段と、前記衝撃検出手段で前記前方物体検出手段に衝撃が加わったことを検出したときに、前記前方物体検出手段の検出範囲が変化したことを報知する検出範囲変化報知手段とを備えていることを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項 3】 自車両前方の物体を検出する前方物体検出手段と、該前方物体検出手段で検出した前方物体と自車両との相対位置関係に基づいて自車両の走行を制御する走行制御手段とを備えた車両用走行制御装置において、

前記前方物体検出手段に検出範囲が変化する衝撃が加わったことを検出する衝撃検出手段と、前記衝撃検出手段で前記前方物体検出手段に衝撃が加わったことを検出したときに、前記前方物体検出手段の検出範囲の変化量を推定する変化量推定手段と、前記変化量推定手段で推定した変化量に応じて前記走行制御手段による制御方法を変更する走行制御変更手段とを備えていることを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項 4】 自車両の加速度を検出する加速度検出手段を備え、前記衝撃検出手段は、前記加速度検出手段で検出した加速度を用いて衝撃を検出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両用走行

制御装置。

【請求項 5】 自車両に発生するヨーレートを検出するヨーレート検出手段を備え、前記衝撃検出手段は、前記ヨーレート検出手段で検出したヨーレートを用いて衝撃を検出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両用走行制御装置。

【請求項 6】 自車両の車速を検出する車速検出手段を備え、前記衝撃検出手段は、前記車速検出手段で検出した自車速の変化率を用いて衝撃を検出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両用走行制御装置。

【請求項 7】 前記衝撃検出手段は、前記前方物体検出手段で検出した前方物体との相対位置関係に基づいて衝撃を検出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両用走行制御装置。

【請求項 8】 前記前方物体検出手段で検出した前方物体との相対位置関係と自車両の制動特性と操舵特性とに基づいて、前方物体への制動による衝突回避の可否及び操舵による衝突回避の可否を判断する衝突回避判断手段を備え、前記衝撃検出手段は、前記衝突回避判断手段の判断結果が制動回避及び操舵回避が不可能であるときに、衝撃があったものとして検出するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の車両用走行制御装置。

【請求項 9】 前記走行制御変更手段は、前記変化量推定手段で推定した検出範囲の変化量が大きいほど前方物体との相対位置関係がより小さいものに対してのみ走行制御を行うと共に、変化量が小さいほど、変化量が多い場合と比較して前方物体との相対位置関係が大きいものに対しても走行制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の車両用走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自車両前方の物体との相対位置関係に応じて走行制御を行うようにした車両用走行制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の車両用走行制御装置としては、自車両前方の物体を認識するセンサで停止物（前方路側のデリニエータ）を検出した場合に、その移動軌跡を統計的に処理することにより、センサの光軸ずれ量（車両の前後軸線方向からのずれ量）を検出し、光軸ずれ量に基づいて前方物体との相対位置情報を補正するというものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】**【特許文献1】**

特開平10-132939号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来の車両用走行制御装置にあつては、停止物の移動軌跡を統計的に処理することでセンサの光軸ずれを検出するため、実際に光軸ずれが発生してから、かなり時間が経過しないと検出することができない。そのため、軽衝突等により光軸ずれが発生した場合には、光軸ずれが検出されるまでは、光軸がずれたままシステムが作動してしまうという未解決の課題がある。

【0005】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、自車両前方の物体を認識するためのセンサの検出範囲にずれが発生した場合に、直ちにそれを検出することが可能な車両用走行制御装置を提供することを目的としている。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明に係る車両用走行制御装置は、衝撃検出手段で前方物体検出手段に検出範囲が変化する衝撃が加わったことを検出し、前記衝撃検出手段で前方物体検出手段に衝撃が加わったことを検出したときに、走行制御禁止手段で、走行制御手段による走行制御を禁止する。

【0007】**【発明の効果】**

本発明によれば、自車両前方の物体を認識するためのセンサに衝撃が加わって検出範囲が変化したことを検出したときに、直ちに走行制御を禁止するので、検出範囲の変化により前方物体の位置を正確に認識することができないまま走行制御を行うことを確実に防止できると共に、安全走行を確保することができるという効果が得られる。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、第1の実施形態を説明する。

図1は本発明を、衝突速度低減装置を搭載した後輪駆動車に適用した場合の実施形態を示す概略構成図であり、図中、1FL, 1FRは従動輪としての前輪、1RL, 1RRは駆動輪としての後輪であって、後輪1RL, 1RRは、エンジン2の駆動力が自動変速機3、プロペラシャフト4、最終減速装置5及び車軸6を介して伝達されて回転駆動される。

【0009】

前輪1FL, 1FR及び後輪1RL, 1RRには、夫々制動力を発生する例えばディスクブレーキで構成されるブレーキアクチュエータ7が設けられていると共に、これらブレーキアクチュエータ7の制動油圧が制動制御装置8によって制御される。

ここで、制動制御装置8は、図示しないブレーキペダルの踏込みに応じて制動油圧を発生すると共に、走行制御コントローラ20からの制動圧指令値 P_{BR} に応じて制動油圧を発生し、これをブレーキアクチュエータ7に出力するように構成されている。また、自動変速機3の出力側に配設された出力軸の回転速度を検出することにより、自車速 V_s を検出する車速センサ13が配設されている。

【0010】

一方、車両の前方側の車体下部には、前方物体検出手段としての前方物体センサ14が設けられており、スキャニング式のレーザレーダにより、一定角度ずつ水平方向にずれながら周期的に車両の前方方向に所定の照射範囲（例えば、水平方向で $12^{\circ} \sim 24^{\circ}$ 、上下方向で 4° ）内で細かいレーザ光を照射し、前方物

体から反射して戻ってくる反射光を受光して、出射タイミングから反射光の受光タイミングまでの時間差に基づいて、図2に示すように、各角度における自車両MCと前方物体PCとの間の相対距離 d_r を検出する。検出された前方物体までの相対距離 d_r の時間的变化から前方物体と自車両との相対速度 V_r を算出し、前方物体センサ14の検出信号及びそのスキャニング角度に基づいて、自車両の進行方向を基準とし、これに対する前方物体の左右エッジの角度範囲 θ_R 及び θ_L を検出する。

【0011】

この前方物体センサ14は、通常、その光軸方向が自車両の前後軸線から許容誤差範囲内（例えば、 $\pm 0.5^\circ$ ）の高精度で締結具等により取り付けられているが、車両に何らかの衝撃が加わること等により、センサの光軸方向が自車両の前後軸線方向から許容誤差範囲内を超えて左右にずれると、斜め前方の物体を自車両前方の物体と誤認識し、上下にずれると前方物体を認識できないなど、前方物体との相対位置関係を正確に検出することができない。

【0012】

また、この車両には、自車両に発生する前後加速度 X_g を検出する加速度センサ15、自車両に発生するヨーレート ϕ を検出するヨーレートセンサ16が設けられている。さらに、車室内には光軸ずれ表示装置17が設けられており、前方物体センサ14の光軸ずれを検出して走行制御コントローラ20から光軸ずれ報知指令が入力されると、運転者に光軸ずれ状態を提示する。

【0013】

そして、車速センサ13から出力される自車速 V_s 、前方物体センサ14から出力される相対距離 d_r 、相対速度 V_r 、角度範囲 θ_R 、 θ_L 、加速度センサ15から出力される加速度 X_g 、及びヨーレートセンサ16から出力されるヨーレート ϕ が走行制御コントローラ20に入力され、この走行制御コントローラ20によって、車速センサ13、前方物体センサ14、加速度センサ15、及びヨーレートセンサ16の何れか一つのセンサから入力される信号をもとに前方物体センサ14に検出範囲が変化する衝撃が加わったか否かを判断し、前方物体センサ14の光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を推定する。また、この走行制御コントローラ20は、前方

物体センサ 14 で検出した前方物体との相対距離 d_r が、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ に基づいて設定される制動制御作動距離 d_{SET} 以下のときに、制動圧指令値 P_{BR} を制動制御装置 8 に出力して自車両の制動制御を行うことを許可する。

【0014】

次に、第 1 の実施形態の動作を走行制御コントローラ 20 で実行する制動制御作動判断処理手順を示す図 3 を伴って説明する。

この制動制御作動判断処理は、所定時間（例えば 10 msec）毎のタイマ割込処理として実行され、先ず、ステップ S1 で、前方物体センサ 14 で検出した相対距離 d_r 、相対速度 V_r 、角度範囲 θ_R 、 θ_L を読み込む。

【0015】

次いで、ステップ S2 に移行して、後述する衝撃判断処理で前方物体センサ 14 への検出範囲が変化する衝撃を検知して、制動制御の禁止判断及び制動制御作動距離 d_{SET} の設定を行い、ステップ S3 に移行する。

このステップ S3 では、前記ステップ S2 で設定した制動制御禁止フラグ F_{CA} が制御禁止を表す “1” にセットされており、且つ自動制動が非作動中であるか否かを判定し、 $F_{CA}=1$ 且つ自動制動非作動中であるときには、ステップ S4 に移行して制動制御の作動を禁止してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0016】

ステップ S3 の判定結果が、 $F_{CA}=0$ 又は自動制動作動中であるときには、ステップ S5 に移行して、自車両が制動制御許可領域内を走行しているか否かを判定する。この判定は、前方物体との相対距離 d_r が前記ステップ S2 で設定した制動制御作動距離 d_{SET} を超えているか否かによって行い、 $F_{CA}=0$ 且つ $d_r > d_{SET}$ であるときには、自車両が制動制御禁止領域内を走行していると判断して前記ステップ S4 に移行する。一方、それ以外の場合にはステップ S6 に移行し、ドライバの制動操作によって前方物体との衝突が回避可能か否かを判断する。

【0017】

ステップ S6 では、前記ステップ S1 で読み込んだ相対距離 d_r と相対速度 V_r が下記（1）式のような関係にあるか否かを判定する。下記（1）式が不成立の

場合には、制動による衝突回避が可能であると判断してステップ S 7 に移行し、制動衝突回避フラグ F_B を “1” にセットする。一方、下記 (1) 式が成立する場合には、制動による衝突回避は不可能であると判断してステップ S 8 に移行し、制動衝突回避フラグ F_B を “0” にリセットする。

【0018】

$$d_r < -V_r \cdot T_d + V_r^2 / 2a \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 T_d はドライバのブレーキ操作時に減速度が発生するまでの無駄時間、 a はドライバのブレーキ操作により発生する減速度である。

次に、ドライバの操舵操作によって前方物体との衝突が回避可能か否かを判断する。まず、ステップ S 9 で操舵回避に必要な横移動量を算出する。自車両 MC と前方物体 PC とが図 4 に示すような関係にあるとき、右側に操舵回避する場合に必要な横移動量 Y_R と、左側に操舵回避する場合に必要な横移動量 Y_L はそれぞれ下記 (2) 及び (3) 式のようになる。

【0019】

$$Y_R = d_r \cdot \tan \theta_R - d_r \cdot \tan \{1/2 \cdot \sin^{-1}(\phi/V_s)\} + W_b/2 + W_S \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$Y_L = -d_r \cdot \tan \theta_L + d_r \cdot \tan \{1/2 \cdot \sin^{-1}(\phi/V_s)\} + W_b/2 - W_S \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、図 2 に示すように、 θ_R は前方物体センサ 14 が検出している前方物体の右端の角度範囲、 θ_L は前方物体センサ 14 が検出している前方物体の左端の角度範囲、 W_b は自車両の幅、 W_S はセンサ取り付け位置の自車両センタからのオフセット量である。

【0020】

操舵回避に必要な横移動量 Y は、右側に操舵回避する場合に必要な横移動量 Y_R と左側に操舵回避する場合に必要な横移動量 Y_L の小さい方を選択して設定する。

$$Y = \min(Y_R, Y_L) \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここで、 $\min()$ は、括弧内の小さい方を選択する関数である。

【0021】

次いでステップ S 10 に移行して、前記ステップ S 9 で算出した操舵回避に必要な横移動量 Y より、図 5 に示す横移動量 Y と横移動にかかる時間 T_y との関係に基づいて操舵回避にかかる時間 T_y を算出し、ステップ S 11 に移行する。なお、図 5 において、横軸は操舵回避に必要な横移動量 Y、縦軸は横移動にかかる時間 T_y であり、操舵回避に必要な横移動量 Y が増加するほど、横移動にかかる時間 T_y も増加するように設定される。

【0022】

ステップ S 11 では、下記 (5) 式が成立するか否かを判定する。下記 (5) 式が不成立の場合には、操舵による衝突回避が可能であると判断してステップ S 12 に移行し、操舵衝突回避フラグ F_S を “1” にセットする。一方、下記 (5) 式が成立する場合には、操舵による衝突回避が不可能であると判断してステップ S 13 に移行し、操舵衝突回避フラグ F_S を “0” にリセットする。

【0023】

$$d_r < V_r \cdot T_y \quad \dots\dots (5)$$

次いでステップ S 14 で、制動による衝突回避が不可能且つ操舵による衝突回避が不可能であるか否かを判定し、制動衝突回避フラグ F_B が衝突回避不可能を示す “0” で、且つ操舵衝突回避フラグ F_S が衝突回避不可能を示す “0” である場合には、ステップ S 15 に移行して自動制動を所定時間、所定の大きさで作動させる。一方、ステップ S 14 の判定結果が $F_B = 1$ 又は $F_S = 1$ である場合には、ステップ S 16 に移行して自動制動を解除する。

【0024】

また、ステップ S 2 の衝撃判断処理は、図 6 に示すように、先ずステップ S 201 で、前方物体センサ 14 に検出範囲の変化が発生するような衝撃が発生したか否かを判定する。衝撃発生の判断は、加速度センサ 15 で検出した加速度信号 X_g によって行い、加速度センサ 15 が所定値以上の減速度を検出した場合、光軸ずれが発生する大きさの衝撃が発生したと判断する。また、その減速度が負の方向に大きいほど光軸ずれが大きいと判断し、図 7 に示すようなマップを参照して加速度センサ 15 で検出した減速度に基づいた光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を推定し、その光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を記憶する。なお、図 7 において、横軸は減速度の絶対値、縦軸

は光軸ずれ量 $\Delta\theta$ であり、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ は減速度に対して線形に変化するように設定される。

【0025】

次にステップS202に移行して、前方物体センサ14の光軸調整実施の有無を判定する。整備工場や販売店等で光軸調整が実施されていない場合には、ステップS203に移行して、記憶されている光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を保持してから後述するステップS205に移行する。一方、ステップS202の判定結果が、光軸調整を実施されている場合には、ステップS204に移行して記憶されている光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を“0”にリセットすると共に、光軸ずれ表示装置17の光軸ずれ表示を非表示としてからステップS205に移行する。

【0026】

このステップS205では、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が光軸ずれ表示閾値 $\Delta\theta_{SET}$ 以上であるか否かを判定し、 $\Delta\theta \geq \Delta\theta_{SET}$ であるときにはステップS206に移行して光軸ずれ表示装置17に光軸ずれ状態を表示してからステップS207に移行し、 $\Delta\theta < \Delta\theta_{SET}$ であるときには以前の表示状態を保持するものとして、そのままステップS207に移行する。

【0027】

ステップS207では、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ 以下であるか否かを判定し、 $\Delta\theta \leq \Delta\theta_{TH2}$ であるときにはステップS208に移行して制動制御禁止フラグ F_{CA} を、制御許可を表す“0”にリセットすると共に、図8に示すように光軸ずれ量 $\Delta\theta$ に応じて制動制御作動距離 d_{SET} を設定する。制動制御作動距離 d_{SET} は、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が所定値 $\Delta\theta_{TH1}$ 以下であるときには、光軸ずれがない状態と同じ距離範囲 d_1 に固定され、 $\Delta\theta_{TH1} < \Delta\theta \leq \Delta\theta_{TH2}$ であるときには、光軸ずれが大きいほど短く設定されて $\Delta\theta = \Delta\theta_{TH2}$ で距離範囲 d_2 に設定される。

【0028】

一方、ステップS207の判定結果が、 $\Delta\theta > \Delta\theta_{TH2}$ であるときにはステップS209に移行して、制動制御禁止フラグ F_{CA} を、制御禁止を表す“1”にセットする。

この図3の処理において、ステップS3及びS4の処理が走行制御禁止手段に対応し、ステップS6～S13の処理が衝突回避判断手段に対応している。また、図6の処理において、ステップS201の処理が衝撃検出手段に対応し、ステップS205及びS206の処理が検出範囲変化報知手段に対応し、ステップS207～S209の処理が走行制御変更手段に対応している。

【0029】

したがって、今、自車両が、自動制動を非作動状態として走行中であるとする。この状態で、自車両に何らかの衝撃が加わって前方物体センサ14に所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ より大きい光軸ずれが発生した場合には、図6の衝撃判断処理において、ステップS201で加速度センサ15にて減速度方向に所定値以上の値が検出されて、所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ より大きい光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を推定する。整備工場や販売店等で光軸調整を施していないため、ステップS202からステップS203に移行して記憶された光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を保持し、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ は光軸ずれ表示閾値 $\Delta\theta_{SET}$ 以上であるので、ステップS205の判定によりステップS206に移行して、光軸ずれ表示装置17に光軸ずれ表示を行う。そして、 $\Delta\theta > \Delta\theta_{TH2}$ であるので、ステップS207からステップS208に移行して制動制御禁止フラグ F_{CA} を、制御禁止を表す“1”にセットする。 $F_{CA}=1$ で、且つ自車両は自動制動中でないため、図3の制動制御作動判断処理において、ステップS3からステップS4に移行して自動制動を禁止し、運転者のアクセル及びブレーキ操作に応じた走行を継続する。

【0030】

また、自車両が自動制動を作動状態として走行している場合で、自車両に何らかの衝撃が加わって前方物体センサ14に所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ より大きい光軸ずれが発生した場合には、図6の衝撃判断処理において、ステップS207からステップS208に移行して制動制御禁止フラグ F_{CA} を、制御禁止を表す“1”にセットする。自車両は自動制動中であるため、図3の制動制御作動判断処理において、ステップS3からステップS5に移行する。 $F_{CA}=1$ であるので、ステップS5の判定によりステップS6に移行してドライバによる制動回避の可否を判断し、次いでドライバによる操舵回避の可否を判断する。制動回避及び操舵回避の何

れかにおいて回避可能であると判断された場合には、ステップ S 14 からステップ S 16 に移行し、自動制動を解除して運転者のアクセル及びブレーキ操作に応じた走行に移行する。したがって、その後は光軸調整を行うまで $\Delta \theta > \Delta \theta_{TH2}$ の状態が継続され、 $F_{CA} = 1$ 且つ自動制動非作動状態となるため、ステップ S 3 からステップ S 4 に移行して自動制動を禁止し、運転者のアクセル及びブレーキ操作に応じた走行を継続する。つまり、前方物体センサ 14 が、制動制御作動距離 d_{SET} 以下となる相対距離 d_r を検出し、自車両が制動制御許可領域内を走行している場合であっても、自動制動は禁止され、運転者のアクセル及びブレーキ操作に応じた走行が継続されることになる。

【0031】

このように、光軸ずれが発生するような衝撃が発生したと判断した場合には、光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を推定し、この光軸ずれ量 $\Delta \theta$ が所定値 $\Delta \theta_{TH2}$ より大きい場合に自動制動を禁止するので、光軸ずれにより前方物体との相対位置関係を正確に認識できない状態のまま走行制御を行うことを確実に防止することができる。

一方、所定値 $\Delta \theta_{TH2}$ 以下のわずかな光軸ずれが発生している状態で、自車両が、前方物体との相対距離 d_r が制動制御作動距離 d_{SET} を超える制動制御禁止領域を走行中であるとする。この場合には、先ず、図 6 の衝撃判断処理において、ステップ S 201 で $\Delta \theta \leq \Delta \theta_{TH2}$ となる光軸ずれ量 $\Delta \theta$ が推定される。整備工場や販売店等で光軸調整を施していないため、ステップ S 202 からステップ S 203 に移行して記憶された光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を保持し、光軸ずれ量 $\Delta \theta$ が光軸ずれ表示閾値 $\Delta \theta_{SET}$ 以上である場合には、ステップ S 205 の判定によりステップ S 206 に移行して、光軸ずれ表示装置 17 に光軸ずれ表示を行う。そして、ステップ S 207 からステップ S 209 に移行して、制動制御禁止フラグ F_{CA} を、制御許可を表す“0”にリセットすると共に、図 8 に示すように光軸ずれ量 $\Delta \theta$ に応じた距離範囲が制動制御作動距離 d_{SET} として設定される。 $F_{CA} = 0$ 且つ $d_r > d_{SET}$ であるので、図 3 の制動制御作動判断処理において、ステップ S 5 からステップ S 4 に移行して自動制動を禁止し、運転者のアクセル及びブレーキ操作に応じた走行を行う。

【0032】

その後、前方物体との相対距離 d_r が制動制御作動距離 d_{SET} 以下となり、制動制御許可領域内を走行している状態となると、自車両が前方物体へ接近することを抑制するように制動制御可能となる。 $F_{CA} = 0$ 且つ $d_r \leq d_{SET}$ であるので、ステップ S 5 からステップ S 6 に移行して、ドライバによる制動回避の可否を判断し、次いでドライバによる操舵回避の可否を判断する。制動回避及び操舵回避の何れかにおいて回避可能であると判断された場合には、ステップ S 14 からステップ S 16 に移行し、運転者のアクセル及びブレーキ操作に応じた走行を継続する。

【0033】

一方、制動回避及び操舵回避が不可能であると判断されたときには、ステップ S 14 からステップ S 15 に移行して、所定の大きさの制動油圧が発生するような制動圧指令値 P_{BR} を制動制御装置 8 に出力し、自車両の制動制御に移行する。

ここで、制動制御作動距離 d_{SET} は光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が大きいほど小さい値に設定されるので、 $\Delta\theta_{TH1} < \Delta\theta \leq \Delta\theta_{TH2}$ であるときには、光軸ずれがない場合と比較して、前方物体との相対位置関係がより近いものに対してのみ制動制御を行うことになる。

【0034】

このように、上記第 1 の実施形態では、自車両に何らかの衝撃が加わって自車両前方の物体を認識するためのセンサの取り付け位置がずれるなどにより、センサの検出範囲に変化が生じた場合に、直ちにそれを検出し、自車両が自動制動中でないときに制動制御の作動を禁止するので、センサの検出範囲が変化したまま走行制御が作動してしまうことを確実に防止できると共に、自動制動中であるときには、ドライバによる制動回避及び操舵回避の可否を判定し、衝突回避可能であると判断された場合にのみ制動制御の作動を解除するので、安全走行を確保することができる。

【0035】

さらに、自車両前方の物体を認識するためのセンサの検出範囲変化量が大きいほど、検出した前方物体との相対位置関係が近いものに対してのみ制動制御を行い、変化量が小さいほど、変化量が大きい場合と比較して検出した前方物体との

相対位置関係が遠いものに対しても制動制御を行うので、前方物体位置の正確性を悪化させずに前方物体の位置を検出できると共に、検出範囲の変化の状態に応じて最適な制動制御を行うことができる。

【0036】

また、広く普及しているエアバック等に使用されている加速度センサの加速度信号を用いて、前方物体センサに加わった衝撃の大きさを検出するので、新たに衝撃を検出するためのセンサを設置する必要がなく、コストアップを削減することができる。

なお、上記第1の実施形態においては、加速度検出手段として加速度センサを適用する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、車速センサで検出した自車両の車速から加速度を算出するようにしてもよい。

【0037】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

この第2の実施形態は、前述した第1の実施形態において、前方物体センサ14の検出範囲が変化する衝撃の判断を、ヨーレートセンサ16の信号を用いて行うようにしたものである。

図9は、第2の実施形態において、走行制御コントローラ20において実行される衝撃判断処理の処理手順を示すフローチャートであって、図6に示す第1の実施形態における衝撃判断処理において、ステップS201の処理が、ヨーレートセンサ16で検出したヨーレート ϕ の変化率により、光軸ずれが発生する大きさの衝撃を検出して光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を推定するステップS221の処理に置換されていることを除いては図6と同様の処理を行い、図6と同一部には同一符号を付与しその詳細な説明は省略する。

【0038】

この第2の実施形態によると、ステップS221で、ヨーレートセンサ16で検出したヨーレート ϕ の変化率を演算し、その演算値の絶対値が所定値以上である場合には、前方物体センサ14に光軸ずれが発生するような衝撃が発生したと判断する。また、その演算値の絶対値が大きいほど光軸ずれが大きいと判断し、図7に示すようなマップを参照してヨーレート ϕ の変化率に基づいた光軸ずれ量

$\Delta \theta$ を推定し、その光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を記憶してから前述したステップ S 202 に移行する。なお、図 7 において、横軸はヨーレート ϕ の変化率の絶対値、縦軸は光軸ずれ量 $\Delta \theta$ であり、光軸ずれ量 $\Delta \theta$ はヨーレート ϕ の変化率の絶対値に対して線形に変化するように設定される。

【0039】

このように、上記第 2 の実施形態では、前方物体を認識するためのセンサにも使用されているヨーレートセンサのヨーレート信号を用いて、前方物体センサに加わった衝撃の大きさを検出するので、新たに衝撃を検出するためのセンサを設置する必要がなく、コストアップを削減することができる。

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。

【0040】

この第 3 の実施形態は、前述した第 1 の実施形態において、前方物体センサ 14 の検出範囲が変化する衝撃の判断を、車速センサ 13 の信号を用いて行うようにしたものである。

図 10 は、第 3 の実施形態において、走行制御コントローラ 20 において実行される衝撃判断処理の処理手順を示すフローチャートであって、図 6 に示す第 1 の実施形態における衝撃判断処理において、ステップ S 201 の処理が、車速センサ 13 で検出した自車速 V_s の変化率により、光軸ずれが発生する大きさの衝撃を検出して光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を推定するステップ S 231 の処理に置換されていることを除いては図 6 と同様の処理を行い、図 6 と同一部には同一符号を付与しその詳細な説明は省略する。

【0041】

この第 3 の実施形態によると、ステップ S 231 で車速センサ 13 の自車速 V_s の変化率を演算し、その演算値が減速方向に所定値以上である場合には、前方物体センサ 14 に光軸ずれが発生するような衝撃が発生したと判断する。また、その演算値が減速方向に大きいほど光軸ずれが大きいと判断し、図 7 に示すようなマップを参照して自車速の変化率に基づいた光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を推定し、その光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を記憶してから前述したステップ S 202 に移行する。なお、図 7 において、横軸は自車速 V_s の変化率の絶対値、縦軸は光軸ずれ量 $\Delta \theta$ であり、

光軸ずれ量 $\Delta\theta$ は自車速 V_s の変化率の絶対値に対して線形に変化するように設定される。

【0042】

このように、上記第3の実施形態では、ほとんどの車両に使用されている車速センサの自車速変化率を用いて、前方物体センサに加わった衝撃の大きさを検出するので、新たに衝撃を検出するためのセンサを設置する必要がなく、コストアップを削減することができる。

次に、本発明の第4の実施形態について説明する。

【0043】

この第4の実施形態は、前述した第1の実施形態において、前方物体センサ14の検出範囲が変化する衝撃の判断を、前方物体センサ14の信号を用いて行うようにしたものである。

図11は、第4の実施形態において、走行制御コントローラ20において実行される衝撃判断処理の処理手順を示すフローチャートであって、図6に示す第1の実施形態における衝撃判断処理において、ステップS201の処理が、前方物体センサ14で検出した相対距離 d_r 及び相対速度 V_r により、光軸ずれが発生する大きさの衝撃を検出して光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を推定するステップS241の処理に置換されていることを除いては図6と同様の処理を行い、図6と同一部には同一符号を付与しその詳細な説明は省略する。

【0044】

この第4の実施形態によると、ステップS241で前方物体センサ14で検出した相対距離 d_r が所定値以下である場合には、前方物体センサ14に光軸ずれが発生するような衝突が発生したと判断する。また、そのときの接近方向の相対速度 V_r が大きいほど光軸ずれが大きいと判断し、図7に示すようなマップを参照して接近方向の相対速度に基づいた光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を推定し、その光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を記憶してから前述したステップS202に移行する。なお、図7において、横軸は接近方向の相対速度 V_r 、縦軸は光軸ずれ量 $\Delta\theta$ であり、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ は接近方向の相対速度 V_r に対して線形に変化するように設定される。

【0045】

このように、上記第4の実施形態では、前方物体センサの検出値を用いて、前方物体センサに加わった衝撃の大きさを検出するので、新たに衝撃を検出するためのセンサを設置する必要がなく、コストアップを大幅に削減することができる。

なお、上記第4の実施形態においては、前方物体との相対距離が所定値以下であるときに、光軸ずれが発生するような衝撃が発生したと判断する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ステップS14で制動による衝突回避及び操舵による衝突回避が不可能、且つ自動制動中であるときに、自動制動終了後に前方物体を認識するためのセンサに衝撃が発生したと判断するようにしてもよい。この場合には、相対速度が接近方向に所定値以上であるときに、光軸ずれが発生するような衝撃が発生したと判断し、接近方向の相対速度が大きいほど光軸ずれが大きいと判断すればよい。これにより、衝突回避が不可能な状態を検出した後に、前方物体を検出できない状態となった場合であっても、衝突が発生したことを推定可能であるため、光軸ずれが発生するような衝撃の発生をより確実に検出することができる。

【0046】

次に、本発明の第5の実施形態について説明する。

この第5の実施形態は、本発明を、車間距離制御装置を搭載した後輪駆動車に適用したものである。

すなわち、第5の実施形態における概略構成を図12に示すように、エンジン出力を制御するエンジン出力制御装置11を設け、前述した第1の実施形態におけるスキャニング式の構成を有する前方物体センサ14の代わりに、レーダ方式の構成を有する前方物体センサ18を設け、走行制御コントローラ20の代わりに、自車両前方の車両を捕捉しているときに車間距離が目標車間距離となるように目標車速を設定して自車速を制御し、自車両前方の車両を捕捉していないときに自車速 V_s を運転者が設定した設定車速 V_{SET} に制御する追従制御コントローラ30を設けたことを除いては、図1と同様の構成を有するため、図1との対応部分には同一符号を付与し、その詳細な説明は省略する。

【0047】

前方物体センサ 18 は、所定の照射範囲（例えば、水平方向で 9° 、上下方向で 3° ）でレーザ光を掃射して先行車両からの反射光を受光するレーダ方式の構成を有し、自車両と先行車両との間の車間距離 D を検出する。そして、この車間距離 D の時間的变化から先行車両と自車両との相対速度 ΔV が算出される。

この前方物体センサ 18 は、通常、その光軸方向が自車両の前後軸線から許容誤差範囲内（例えば、 $\pm 0.5^\circ$ ）の高精度で締結具等により車両前部に取り付けられているが、車両に何らかの衝撃が加わること等により、センサの光軸方向が自車両の前後軸線方向から許容誤差範囲を超えて左右にずれると、隣接車線を走行している斜め前方の車両を自車走行車線前方の車両と誤認識し、上下にずれると先行車両を認識できないなど、先行車両との相対位置関係を正確に検出することができない。

【0048】

車速センサ 13 から出力される自車速 V_s 、前方物体センサ 18 から出力される車間距離 D 、相対速度 ΔV 、加速度センサ 15 から出力される加速度 X_g 、及びヨーレートセンサ 16 から出力されるヨーレート ϕ が追従制御コントローラ 30 に入力され、この追従制御コントローラ 30 によって、車速センサ 13、前方物体センサ 18、加速度センサ 15、及びヨーレートセンサ 16 の何れか一つのセンサから入力される信号をもとに前方物体センサ 18 に検出範囲が変化する衝撃が加わったか否かを判断し、前方物体センサ 18 の光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を推定する。また、この追従制御コントローラ 30 では、自車両の走行車線前方の車両を捕捉しているときに車間距離が目標車間距離となるように目標車速を設定して自車速を制御し、自車両の走行車線前方の車両を捕捉していないときに自車速 V_s を運転者が設定した設定車速 V_{SET} に制御する制動圧指令値 P_{BR} 及び目標スロットル開度 θ^* を制動制御装置 8 及びエンジン出力制御装置 11 に出力する。

【0049】

この追従制御コントローラ 30 は、マイクロコンピュータとその周辺機器を備え、マイクロコンピュータのソフトウェア形態により、図 13 に示す制御ブロックを構成している。

この制御ブロックは、前方物体センサ 18 でレーザ光を掃射してから先行車両

の反射光を受光するまでの時間を計測し、先行車両との車間距離 D を演算する測距信号処理部 21 と、測距信号処理部 21 で演算された車間距離 D 、自車速 V_s 及び相対速度 ΔV に基づいて車間距離 D を目標車間距離 D^* に維持する目標車速 V_L^* を演算する車間距離制御部 40 と、この車間距離制御部 40 で演算した目標車速 V_L^* に基づいて目標駆動軸トルク T_w^* を演算する車速制御部 50 と、この車速制御部 50 で演算した目標駆動軸トルク T_w^* に基づいてスロットルアクチュエータ 12 及びブレーキアクチュエータ 7 に対するスロットル開度指令値 θ_R 及び制動圧指令値 P_{BR} を演算し、これらをスロットルアクチュエータ 12 及びブレーキアクチュエータ 7 に出力する駆動軸トルク制御部 60 とを備えている。

【0050】

車間距離制御部 40 は、自車速 V_s と相対速度 ΔV から算出される先行車速 V_t に基づいて先行車両と自車両との間の目標車間距離 D^* を算出する目標車間距離設定部 42 と、この目標車間距離設定部 42 で算出された目標車間距離 D^* と、測距信号処理部 21 から入力される車間距離 D と、自車速 V_s とに基づいて車間距離 D を目標車間距離 D^* に一致させるための目標車速 V_L^* を演算する車間距離制御演算部 43 とを備えている。

【0051】

ここで、目標車間距離設定部 42 は、先行車両に一定車速、一定車間距離で追従走行中の目標車間距離、つまり先行車両と自車両との間の定常目標車間距離 D^* を算出する。本実施形態では、車間時間を一定とするために、下記 (6) 式により定常目標車間距離 D^* を算出する。

$$D^* = V_t \times T_h \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 V_t は先行車速、 T_h は車間時間である。

【0052】

また、車間距離制御演算部 43 は、車間距離 D と相対速度 ΔV とに基づいて、車間距離 D を目標車間距離 D^* に保ちながら先行車両に追従走行するための目標車速 V_L^* を、次式をもとに算出する。

$$V_L^* = K_L (D - D^*) + K_V (\Delta V - \Delta V^*) + V_t \quad \dots\dots\dots (7)$$

ここで、 K_L は車間距離制御ゲイン、 K_V は相対速度制御ゲインである。

【0053】

車速制御部 50 は、追従制御状態であるときには、前方物体センサ 18 で先行車両を捕捉しているときには車間距離制御部 40 から入力される目標車速 V_L^* と運転者が設定した設定車速 V_{SET} との何れか小さい値を目標車速 V^* として設定し、先行車両を捕捉していないときには運転者が設定した設定車速 V_{SET} を目標車速 V^* として設定する目標車速設定部 51 と、この目標車速設定部 51 で設定された目標車速 V^* に自車速 V_s を一致させるための目標駆動軸トルク T_W^* を演算する目標駆動軸トルク演算部 53 とを備えている。

【0054】

また、駆動軸トルク制御部 60 は、目標駆動トルク T_W^* を実現するためのスロットル開度指令値 θ_R とブレーキ液圧指令値 P_{BR} とを演算し、スロットル開度指令値 θ_R をエンジン出力制御装置 11 に出力すると共に、ブレーキ液圧指令値 P_{BR} を制動制御装置 8 に出力する。

なお、上述した車間距離制御部 40、車速制御部 50 及び駆動軸トルク制御部 60 で走行制御手段を構成している。

【0055】

また、目標車速設定部 51 では、図 14 に示す目標車速設定処理を実行する。

この目標車速設定処理は、所定時間（例えば 10 msec）毎のタイマ割込処理として実行され、先ず、ステップ S101 で、車速センサ 13 で検出した自車速 V_s 、前方物体センサ 18 で検出した先行車両との車間距離 D を読み込み、次いでステップ S102 に移行して、後述する衝撃判断処理で前方物体センサ 18 への検出範囲が変化する衝撃を検知して車間距離制御の禁止判断及び車間距離検出限界 D_{MAX} の設定を行う。

【0056】

ステップ S103 では、追従走行制御中か否かを判定する。この判定は、前方物体センサ 18 で先行車両を検出しており、且つステップ S102 で設定した車間制御禁止フラグ F_{CA} が制御許可を表す“0”にリセットされているか否かによって行い、前方物体センサ 18 で検出した車間距離 D がステップ S102 で設定された車間距離検出限界 D_{MAX} 以下であるか否かを判定し、 $F_{CA}=0$ 且つ $D \leq D_M$

AXであるときには、先行車両を検出しており追従走行制御中であると判断してステップS104に移行する。

【0057】

ステップS104では、車間距離制御演算部43で前記(7)式により算出した目標車速 V_L^* と運転者が設定した設定車速 V_{SET} との大きさを比較して、小さい方の値を目標車速 V^* として設定してからステップS105に移行し、目標車速 V^* を目標駆動軸トルク演算部53へ入力してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0058】

$$V^* = \min(V_L^*, V_{SET}) \quad \dots\dots\dots (8)$$

ここで、 $\min()$ は、括弧内の小さい方を選択する関数である。

一方、ステップS103の判定結果が、 $F_{CA} = 1$ 又は $D > D_{MAX}$ であるときには、車間距離制御禁止状態であるか先行車両を検出していないと判断してステップS106に移行し、予め運転者が設定した設定車速 V_{SET} を目標車速 V^* として設定してから前記ステップS105に移行する。

【0059】

また、図15はステップS102の光軸ずれ判断処理手順を示すフローチャートであって、図6に示す第1の実施形態における衝撃判断処理において、ステップS208、S209の処理が、車間距離検出限界 D_{MAX} を設定するステップS251、車間距離制御を禁止するS252の処理に置換されていることを除いては図6と同様の処理を行い、図6と同一部には同一符号を付与しその詳細な説明は省略する。

【0060】

ステップS207で、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ 以下であるか否かを判定し、 $\Delta\theta \leq \Delta\theta_{TH2}$ であるときにはステップS251に移行して、車間制御禁止フラグ F_{CA} を、制御許可を表す“0”にリセットすると共に、図16に示すように光軸ずれ $\Delta\theta$ に応じて車間距離検出限界 D_{MAX} を設定する。一方、ステップS207の判定結果が、 $\Delta\theta > \Delta\theta_{TH2}$ であるときにはステップS252に移行して、車間制御禁止フラグ F_{CA} を、制御禁止を表す“1”にセットして車間距離

制御を作動させないようにする。

【0061】

したがって、今、自車両が、整備工場や販売店等で光軸調整を施して前方物体センサ18に光軸ずれが発生していない状態で走行中であるとする。この場合には、図15の衝撃判断処理において、ステップS202からステップS204に移行して、記憶された光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を“0”にリセットすると共に、光軸ずれ表示装置17の光軸ずれ表示を非表示とする。光軸ずれ量 $\Delta\theta=0$ であるので、ステップS207からステップS251に移行して、車間制御禁止フラグ F_{CA} が制御許可を表す“0”にリセットされると共に、図16に示すように車間距離 D_1 が車間距離検出限界 D_{MAX} として設定される。自車両が先行車両を検出していない場合には、前方物体センサ18が車間距離検出限界 D_{MAX} より大きい車間距離 D を検出するので、図14の目標車速設定処理において、ステップS103からステップS106に移行して、運転者が設定した設定車速 V_{SET} を目標車速 V^* として設定してからステップS105に移行し、目標車速 V^* を目標駆動軸トルク演算部53へ入力することにより、自車速 V_s を運転者が設定した設定車速 V_{SET} に一致させるような走行制御を行う。

【0062】

この状態から、自車両に何らかの衝撃が加わって前方物体センサ18に所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ より大きい光軸ずれが発生した場合には、図15の衝撃判断処理において、ステップS201で減速度方向に所定値以上の値を検出して、所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ より大きい光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を推定する。次いで、ステップS202からステップS203に移行して記憶された光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を保持し、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ は光軸ずれ表示閾値 $\Delta\theta_{SET}$ 以上であるので、ステップS205の判定によりステップS206に移行して、光軸ずれ表示装置17に光軸ずれ表示を行う。そして、 $\Delta\theta > \Delta\theta_{TH2}$ であるので、ステップS207からステップS208に移行して車間制御禁止フラグ F_{CA} を、制御禁止を表す“1”にセットする。 $F_{CA}=1$ であるため、図14の目標車速設定処理において、ステップS103からステップS106に移行して運転者が設定した設定車速 V_{SET} を目標車速 V^* として設定してからステップS105に移行し、目標車速 V^* を目標駆動軸トルク演算部53

へ入力することにより、車間距離 D が車間距離検出限界 D_{MAX} 以下となっている場合であっても、追従走行制御は作動せず、自車速 V_s を運転者が設定した設定車速 V_{SET} に一致させるような走行制御を継続する。

【0063】

このように、光軸ずれが発生するような衝撃が発生したと判断した場合には、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を推定し、この光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ より大きい場合に車間距離制御を禁止するので、大幅な光軸ずれにより先行車両との車間距離を正確に認識できない状態のまま追従走行制御を行うことを確実に防止することができる。

【0064】

一方、前方物体センサ 18 に所定値 $\Delta\theta_{TH2}$ 以下のわずかな光軸ずれが発生している状態で走行中であるとする。この場合には、図 15 の衝撃判断処理において、ステップ S 201 で $\Delta\theta \leq \Delta\theta_{TH2}$ となる光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が推定される。整備工場や販売店等で光軸調整を施していないため、ステップ S 202 からステップ S 203 に移行して記憶された光軸ずれ量 $\Delta\theta$ を保持し、光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が光軸ずれ表示閾値 $\Delta\theta_{SET}$ 以上であるときには、ステップ S 205 の判定によりステップ S 206 に移行して、光軸ずれ表示装置 17 に光軸ずれ表示を行う。そして、ステップ S 207 からステップ S 209 に移行して、図 16 に示すように光軸ずれ量 $\Delta\theta$ に応じた車間距離が車間距離検出限界 D_{MAX} として設定される。

【0065】

前方物体センサ 18 で車間距離検出限界 D_{MAX} 以下の車間距離 D を検出し、自車両が先行車両を検出しているときには、図 14 の目標車速設定処理において、ステップ S 103 からステップ S 104 に移行して車間距離 D を目標車間距離 D^* に保ちながら追従走行するための目標車速 V^* を設定し、次いでステップ S 105 に移行して目標車速 V^* を目標駆動軸トルク演算部 53 へ入力することにより追従走行制御を行う。

【0066】

ここで、車間距離検出限界 D_{MAX} は光軸ずれ量 $\Delta\theta$ が大きいほど小さい値に設定されるので、 $\Delta\theta_{TH1} < \Delta\theta \leq \Delta\theta_{TH2}$ であるときには、光軸ずれがない場合と

比較して、先行車両との相対位置関係がより近いものに対してのみ追従走行制御を行うことになる。

このように、上記第5の実施形態では、自車両に何らかの衝撃が加わって先行車両を認識するためのセンサの取り付け位置がずれるなどにより、センサに検出範囲の変化が生じた場合には、直ちにそれを検出して車間距離制御を禁止するので、センサの検出範囲が変化したまま追従走行制御が作動してしまうことを確実に防止できると共に、検出範囲の変化が発生していない場合には、通常通りの追従走行制御を行うので、運転者に違和感のない走行制御を行うことができる。

【0067】

さらに、先行車両を認識するためのセンサの検出範囲変化量が大きいほど、検出した先行車両との相対位置関係が近いものに対してのみ車間距離制御を行い、変化量が小さいほど、変化量が大きい場合と比較して検出した先行車両との相対位置関係が遠いものに対しても車間距離制御を行うので、先行車両位置の正確性を悪化させずに先行車両の位置を検出できると共に、検出範囲の変化の状態に応じて最適な車間距離制御を行うことができる。

【0068】

また、広く普及しているエアバック等に使用されている加速度センサの加速度信号を用いて、先行車両を認識するためのセンサに加わった衝撃の大きさを検出するので、新たに衝撃検出センサを設置する必要がなく、コストアップを削減することができる。

なお、上記第5の実施形態においては、加速度検出手段として加速度センサを適用する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、車速センサで検出した自車両の車速から加速度を算出するようにしてもよい。

【0069】

また、上記第5の実施形態においては、図15の衝撃判断処理において、ステップS201で加速度センサの加速度信号を用いる場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ステップS201で図9に示す第2の実施形態におけるステップS221と同様にヨーレートセンサで検出したヨーレートの変化率を用いるようにしてもよく、ステップS201で図10に示す第3の実施形態

におけるステップ S 2 3 1 と同様に車速センサで検出した自車速の変化率を用いるようにしてもよく、さらにステップ S 2 0 1 で図 1 1 に示す第 4 の実施形態におけるステップ S 2 4 1 と同様に前方物体センサで検出した先行車両との車間距離及び相対速度を用いるようにしてもよい。

【0070】

なお、上記各実施形態においては、図 6、図 9～図 1 1 及び図 1 5 の衝撃判断処理において、ステップ S 2 0 2 で光軸調整を実施したと判断されたときに、ステップ S 2 0 4 で光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を“0”にリセットする場合について説明したが、これに限定されるものではなく、衝突等により検出範囲が変化したと判断された後に、従来からある停止物（前方路側のデリニエータ）の検出軌跡に基づく検出範囲変化判断処理に必要な距離だけ走行し、検出範囲の変化が検出されなかった場合に、記憶された光軸ずれ量 $\Delta \theta$ を“0”にリセットするようにしてもよい。

【0071】

また、上記各実施形態においては、光軸ずれ量 $\Delta \theta$ が光軸ずれ表示閾値 $\Delta \theta_{SET}$ 以上であるときに、車室内に設置されている光軸ずれ表示装置に光軸ずれ状態であることを直ちに表示する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、光軸ずれ表示装置に光軸ずれ状態であることを記憶しておき、整備工場や販売店等で診断装置を接続したときに、その診断装置に光軸ずれ状態であることを表示するようにしてもよい。また、光軸ずれ状態をモニタに表示するのではなく、音声やブザー等によって報知するようにしてもよい。

【0072】

さらに、上記各実施形態においては、前方物体センサ 1 4 としてレーザレーダを使用する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ミリ波レーダ等の他の測距装置を適用してもよい。

また、上記各実施形態においては、後輪駆動車に本発明を適用した場合について説明したが、前輪駆動車に本発明を適用することもでき、また回転駆動源としてエンジン 2 を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、電動モータを適用することもでき、さらには、エンジンと電動モータとを使

用するハイブリッド仕様車にも本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】

前方物体センサの説明図である。

【図 3】

本発明の実施形態における走行制御コントローラ 20 で実行する制動制御作動判断処理を示すフローチャートである。

【図 4】

操舵回避に必要な横移動量の説明図である。

【図 5】

横移動量と横移動にかかる時間との関係図である。

【図 6】

第 1 の実施の形態における衝撃判断処理を示すフローチャートである。

【図 7】

光軸ずれ量の算出マップである。

【図 8】

光軸ずれ量と制動制御作動距離との関係図である。

【図 9】

第 2 の実施の形態における衝撃判断処理を示すフローチャートである。

【図 10】

第 3 の実施の形態における衝撃判断処理を示すフローチャートである。

【図 11】

第 4 の実施の形態における衝撃判断処理を示すフローチャートである。

【図 12】

本発明の第 5 の実施形態を示す概略構成図である。

【図 13】

図 12 の追従制御コントローラの具体例を示すブロック図である。

【図 1 4】

第 5 の実施の形態における図 1 3 の目標車速設定部の目標車速設定処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】

第 5 の実施の形態における衝撃判断処理を示すフローチャートである。

【図 1 6】

光軸ずれ量と車間距離検出限界との関係図である。

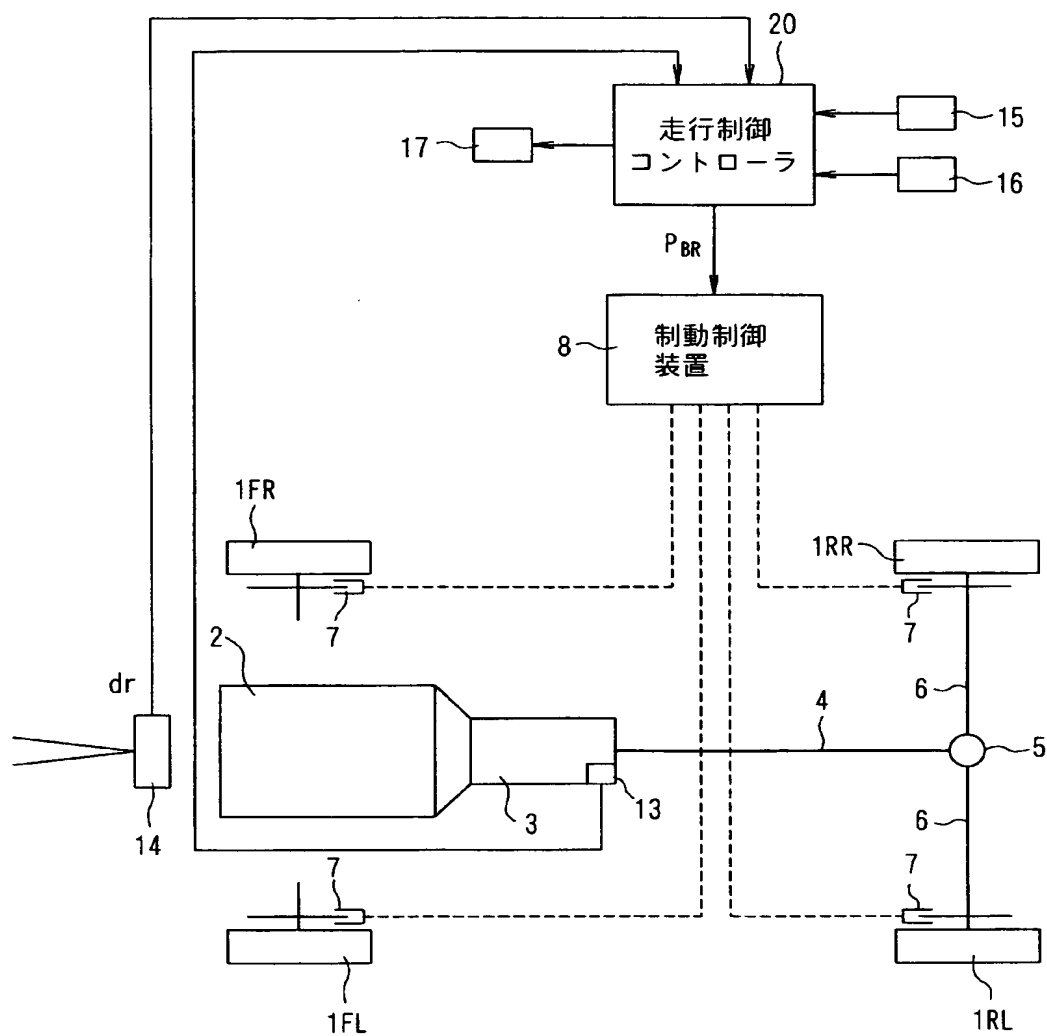
【符号の説明】

- 2 エンジン
- 3 自動変速機
- 7 ディスクブレーキ
- 8 制動制御装置
- 11 エンジン出力制御装置
- 13 車速センサ
- 14 前方物体センサ
- 15 加速度センサ
- 16 ヨーレートセンサ
- 17 光軸ずれ表示装置
- 20 走行制御コントローラ
- 30 追従制御コントローラ
- 50 車速制御部
- 51 目標車速設定部
- 53 目標駆動軸トルク演算部
- 60 駆動軸トルク制御部

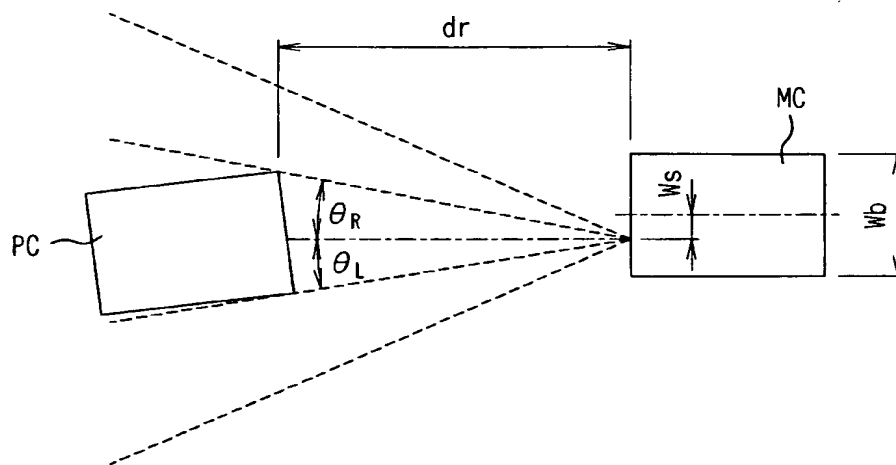
【書類名】

図面

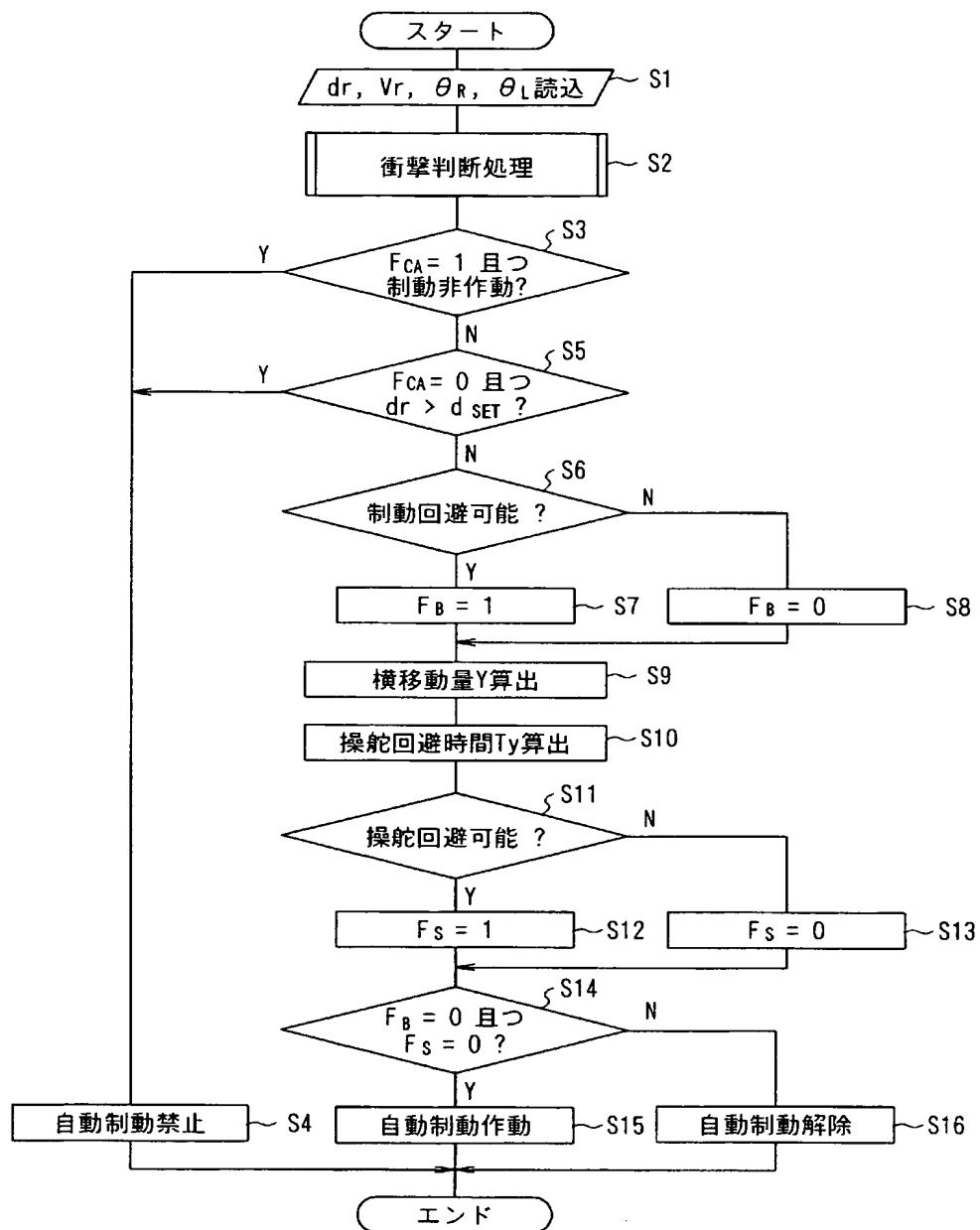
【図 1】



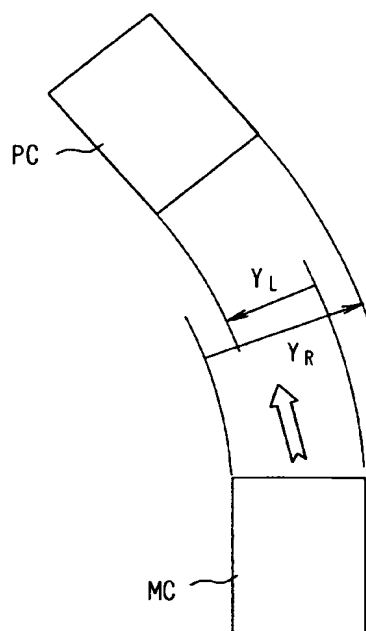
【図 2】



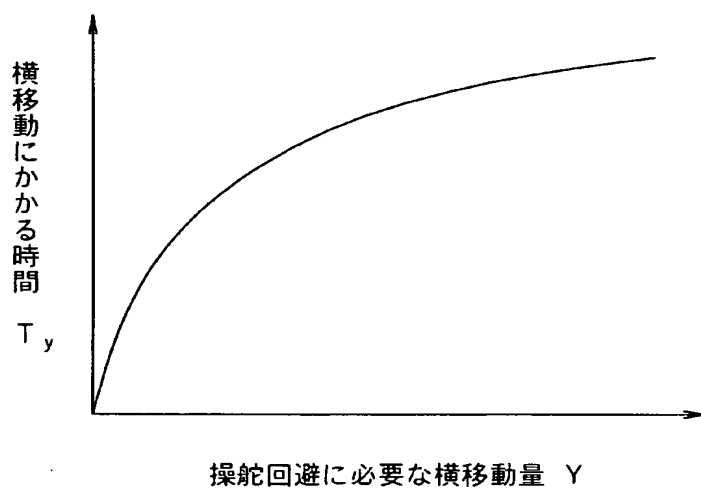
【図 3】



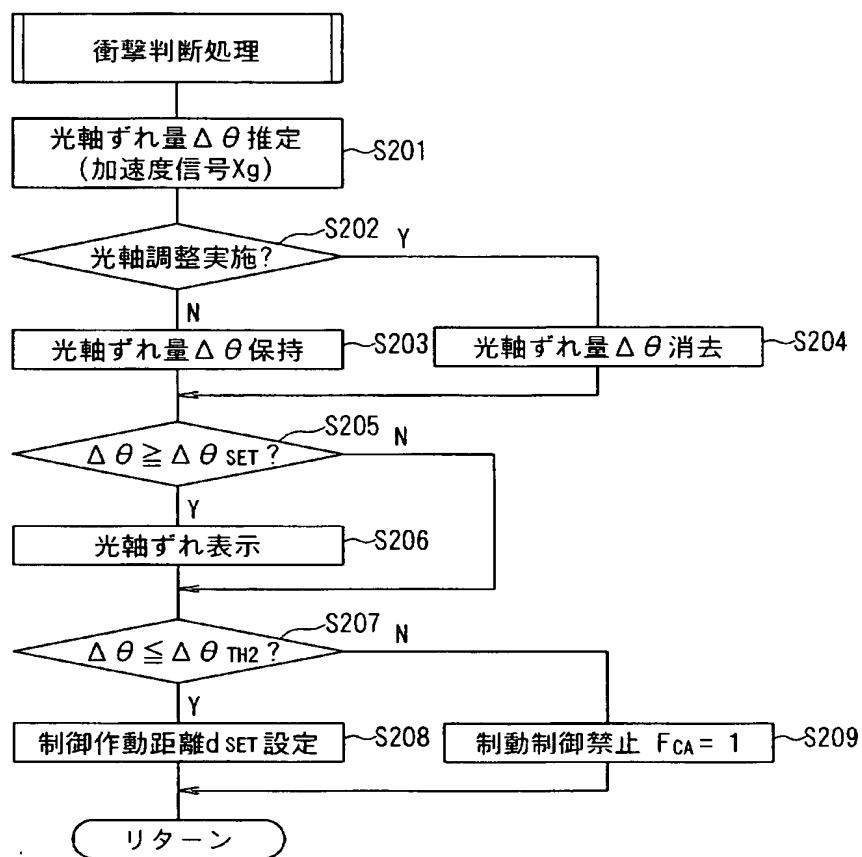
【図 4】



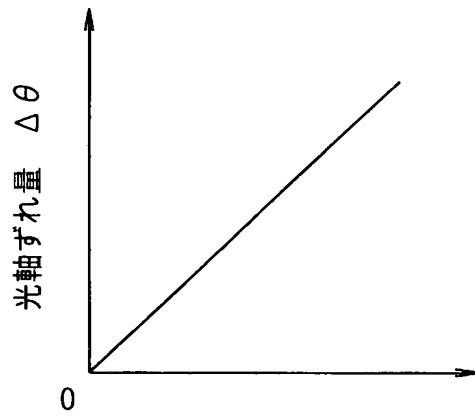
【図 5】



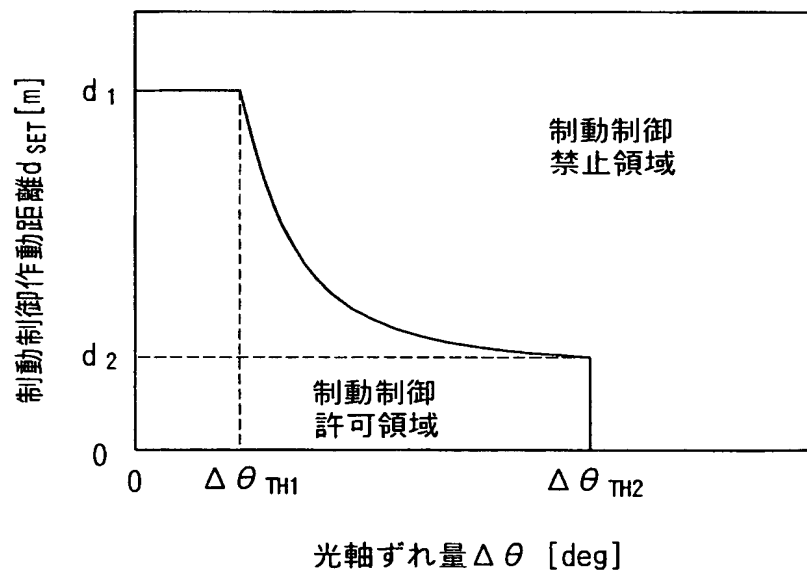
【図 6】



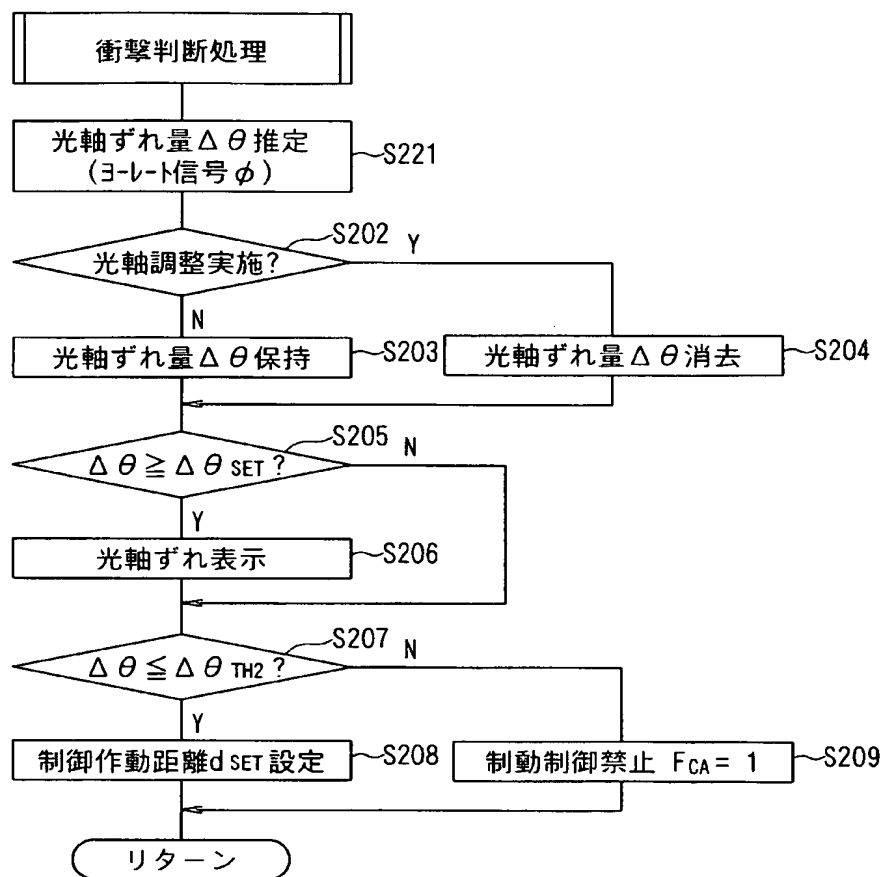
【図 7】



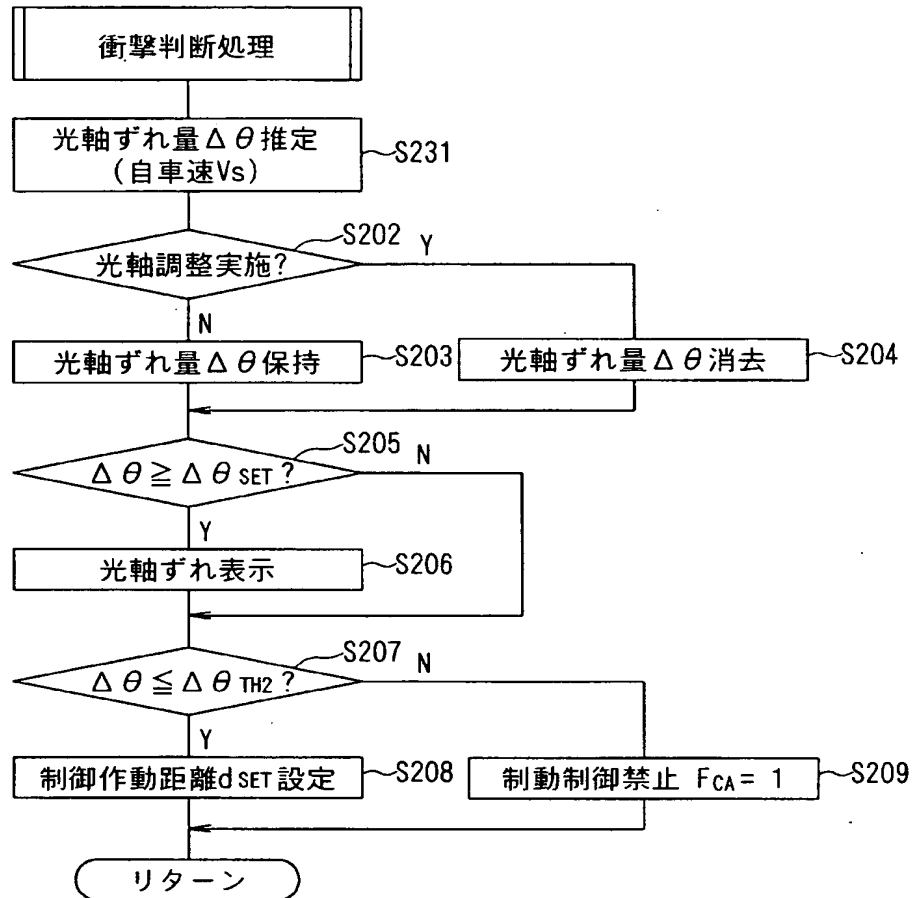
【図 8】



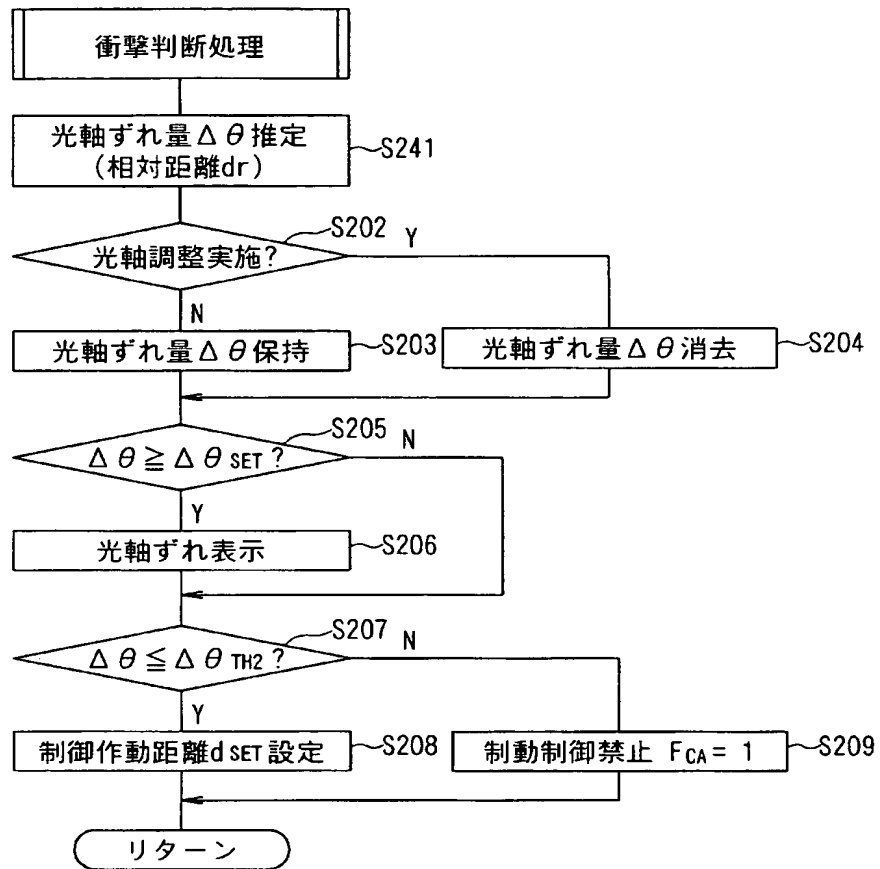
【図 9】



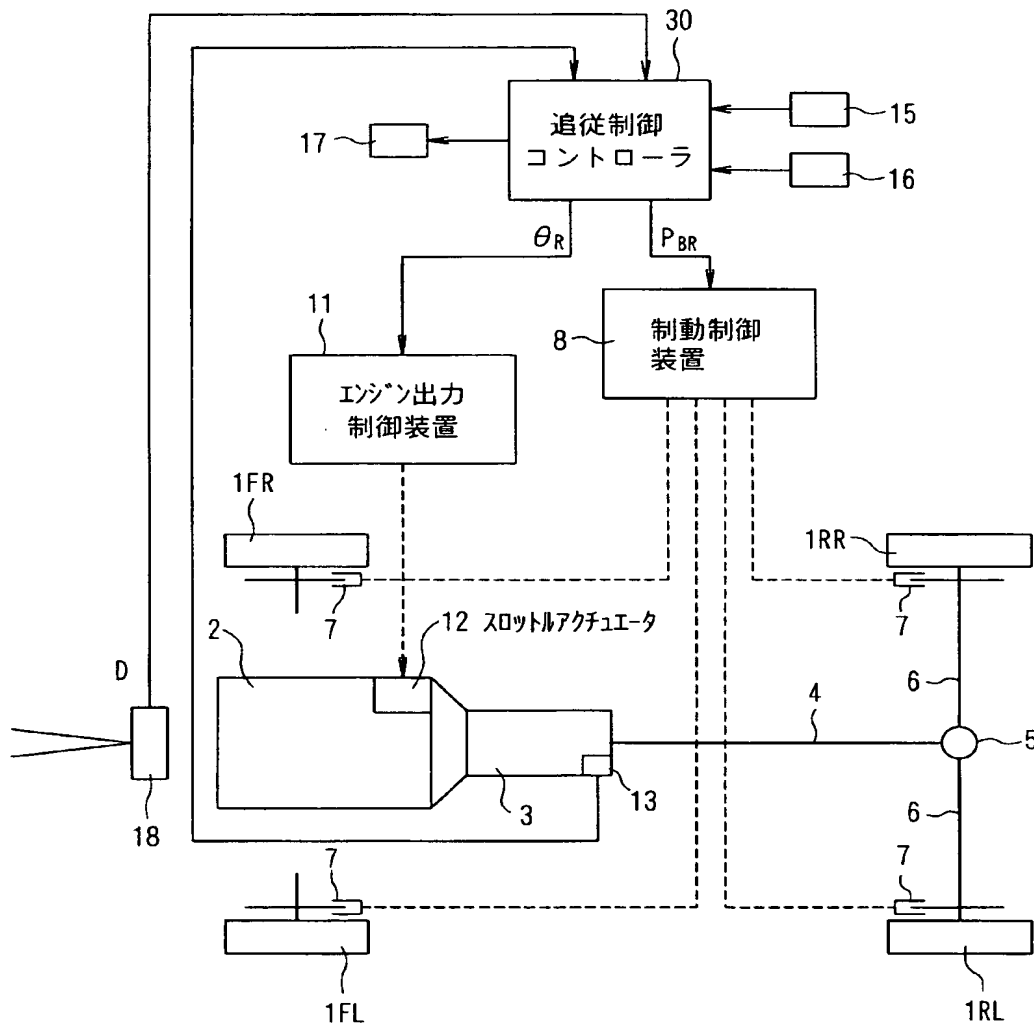
【図 10】



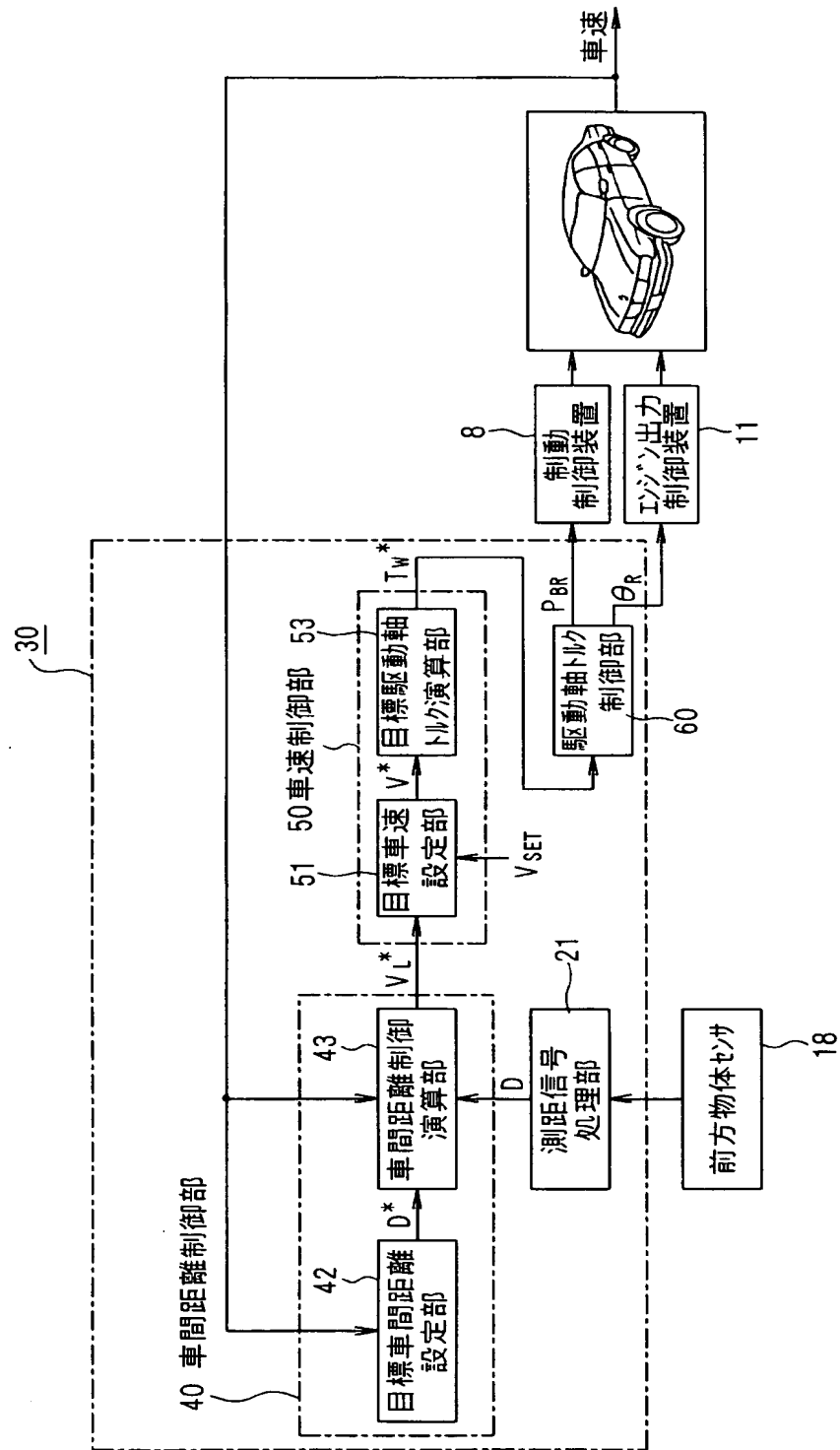
【図 11】



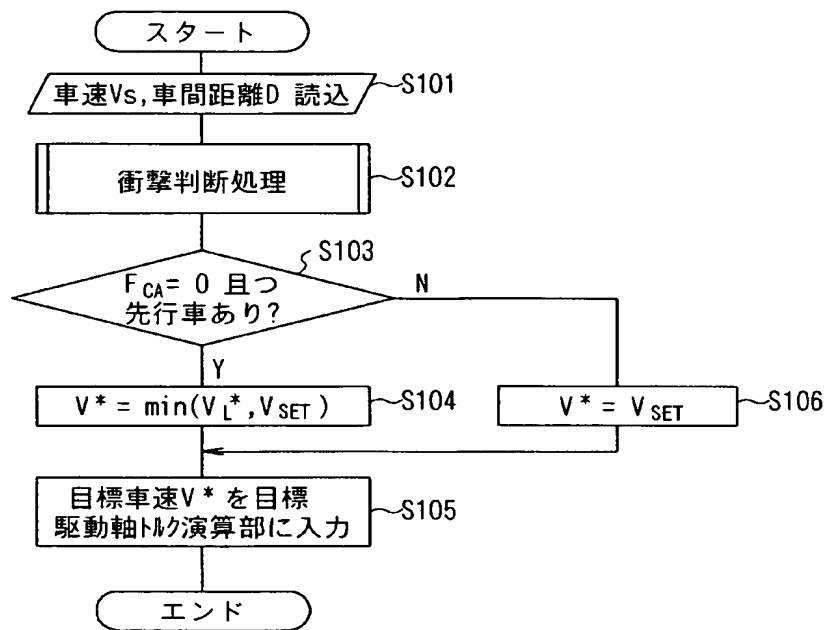
【図 12】



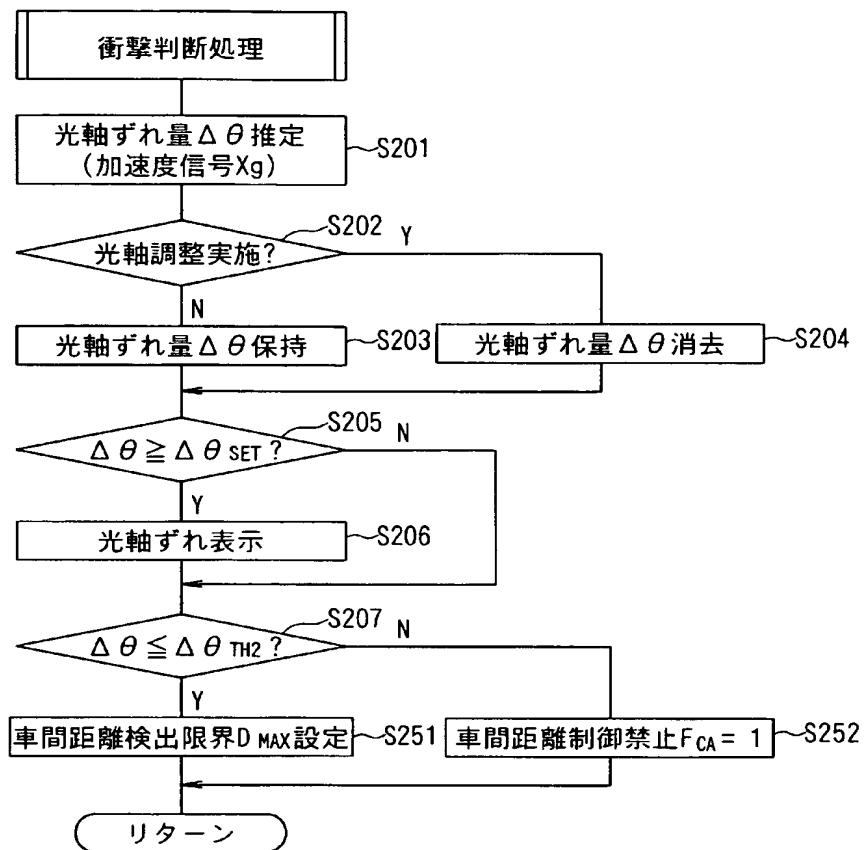
【図 13】



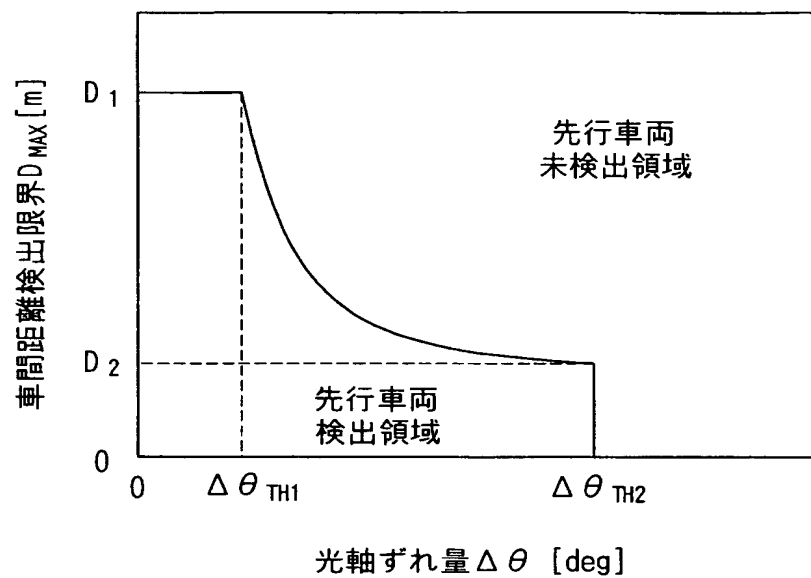
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自車両前方の物体との相対位置関係に基づいて自車両の走行を制御する走行制御手段を備えた車両において、自車両前方の物体を認識するセンサに検出範囲が変化する衝撃が加わった場合に、安全走行を確保する。

【解決手段】 前方物体センサに検出範囲が変化する衝撃が加わったことを検出した場合に、その衝撃による前方物体センサの光軸ずれ量（車両の前後軸線方向からのずれ量）を推定し、光軸ずれ量が所定値より大きいときには、走行制御手段による走行制御を禁止する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 4 5 2 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地
氏 名	日産自動車株式会社